

PAT-NO: JP357039342A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57039342 A

TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING GAS

PUBN-DATE: March 4, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YASUDA, ETSURO

OTA, MINORU

KAWAKAMI, TOMIO

SATO, SUSUMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON SOKEN INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP55115139

APPL-DATE: August 20, 1980

INT-CL (IPC): G01N027/12, G01N027/16

ABSTRACT:

PURPOSE: To make possible control at an optional excess air rate, by inputting a signal of temperature difference obtained from a gas sensor carrying an oxidation catalyst and a temperature sensor, and a stepwise varying signal of electric resistance of the gas sensor, into a comparator.

CONSTITUTION: A temperature sensor 1 and a gas sensor 4 are arranged in an exhaust pipe of engine. Each temperature detected by each thermocouple wire 3,

6 of both sensors 1, 4, is nearly the same because the amount of residual oxygen in the exhaust gas is small in reducing atmosphere in which an excess air ratio is smaller than 1. But, when the excess air ratio is drawn near 1, a sudden temperature rise is detected by the wire 6 because the sensor 4 carries a catalyst. A temperature difference signal obtained from both the wires 3, 6 is inputted into an OR circuit 11 and also, a sudden varying signal of electric resistance from the sensor 4 at the time when the excess air ratio is 1 is inputted into the circuit 11. Concentration of the excess air ratio can be detected by the output of the circuit 11.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-39342

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 N 27/12  
27/16

識別記号

庁内整理番号  
6928-2G  
6928-2G

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月4日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ ガス検出方法およびその装置

⑮ 特 願 昭55-115139

⑯ 出 願 昭55(1980)8月20日

⑰ 発 明 者 安田悦朗  
西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑱ 発 明 者 太田実  
西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑲ 発 明 者 川上富男  
西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑳ 発 明 者 佐藤進  
西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

㉑ 出 願 人 株式会社日本自動車部品総合研  
究所  
西尾市下羽角町岩谷14番地

㉒ 代 理 人 弁理士 岡部隆

明 細 書

1 発明の名称

ガス検出方法およびその装置

2 特許請求の範囲

(1) 酸化触媒を担持することにより、排ガス中の空気過剰率に対し、その値 1.0 でステップ的な電気抵抗変化を示すガスセンサを用いたガス成分検出装置において、前記ガスセンサにより、その触媒反応域を加熱された、空気過剰率の変化に対応するとともにその値 1.0 で最大ピーク値を示す山形特性の排ガス温度を測定し、一方別箇の温度センサによって空気過剰率の変化に対応した排ガス温度を測定し、この両温度差を空気過剰率の変化に対応して求め、この空気過剰率の変化に対応した温度差と前記ガスセンサによるステップ的な電気抵抗変化とにより、所定の空気過剰率に比べ値が大いいか小さいかを求めることを特徴とするガス検出方法。

(2) ガス感応型の固体酸化物半導体組成よりなり、内部に温度検知体を内蔵しているとともに、酸

化触媒が担持されたガスセンサと、排ガス温度を検出する温度センサと、前記ガスセンサの温度検知体によりその触媒反応域を加熱されて求められたところの、空気過剰率の変化に対応するとともにその値 1.0 で最大ピーク値を示す山形特性の排ガス温度、ならびに前記温度センサにより求められたところの空気過剰率の変化に対応した排ガス温度が電気信号として入力されてその温度差を電気信号として出力する演算回路と、この演算回路の出力信号を所定レベルの電気信号と比較して出力信号を発生する比較器と、前記ガスセンサからの電気抵抗変化が電気信号として入力され、これを所定レベルの電気信号と比較して出力信号を発生する比較器と、これら両比較器からの電気信号が入力されて所定の空気過剰率より値が大いいか小さいかの電気信号を出力するオア回路とを備えたことを特徴とするガス検出装置。

3 発明の詳説を説明

本発明は例えば自動車内燃機関の排ガス中の

空気過剰率を測定するためのガス検出方法およびその装置に関するものである。

従来、この種のものとしては、金口酸化鉛半導体組成よりなり、かつ酸化鉛を担持したガスセンサを利用したものがある。これは、排ガスの空気過剰率に対し、その値1.0（理論空燃比点）でステップ的な電気抵抗変化を示すため、空気過剰率1.0の制御はできるものの他の値の空気過剰率は制御できない。

しかしながら、例えば最近省燃費の観点から、空気過剰率を1.0より大きい値（空気過剰率が大きいことは排ガス中の未燃炭素が多いことを示し、これは内燃機関の供給混合気が濃い、つまり燃料量が少ないことを意味する）に制御したいという要望があり、上記従来のもものではこの要望を満足できない。

そこで、本発明は上述の点に鑑み、空気過剰率を1.0より大きい値にでも、あるいは1.0より小さい値にでも制御できるガス検出方法およびその装置を提供することを目的とするものである。

との間の切点の電圧が入力されるようになっている。また、比較器9の反転入力端子には基準電圧発生回路10の基準電圧が入力されるようになっている。

上記比較器9の出力端子はオア回路（ORゲート）11に接続されている。

12は演算回路であり、ガスセンサ4の熱電対線6からの熱起電力ならびに温度センサ1の熱電対線8からの熱起電力が印加されるようになっている。また、この演算回路12の出力電圧は比較器13の非反転入力端子に印加されるようになっている。

比較器13の反転入力端子には基準電圧発生回路14の基準電圧が入力されるようになっている。

また、この比較器13の出力端子は前記オア回路11に接続されている。

このオア回路11の出力端子はコントロールバワーユニット回路15に接続され、この回路15はアクチュエータ16に電気信号を送るようになっている。

以下本発明を具体的実施例により詳細に説明する。第1図において、1は温度センサであり、 $TiO_2$ よりなるボデー部2と熱電対線8とより構成してある。この熱電対線8はボデー部2の複数の生シート体間に挟み、この生シート体を焼成することで強固に固定されている。

4はガスセンサであり、 $TiO_2$ よりなるボデー部5と熱電対線6と1本の熱電対線7とより構成してある。このガスセンサ4のボデー部5の外表面ならびに内部には、例えばPt触媒が担持してある。なお、熱電対線6および熱電対線7は、ボデー部5の複数の生シート体間に挟み、この生シート体を焼成することで強固に固定される。

8は基準抵抗で、印加電圧は抵抗8を介してガスセンサ4のリード線7を通りボデー部5にかかっている。なお、ガスセンサ4のボデー部5のアーチ端子は熱電対線6のアーチ端子と共用になっている。

9は比較器であり、この比較器9の非反転入力端子には基準抵抗8とガスセンサ4のリード線7

アクチュエータ16は例えばエンジンの気化器のバイパス通路に設けた開閉弁の開度を調整して空気流量を変化させるのであり、これによりエンジンに対する混合気の空燃比を変化させて排ガス中の空気過剰率(A)を所定の値にするのである。

次に、上記構成における作用を第2図～第4図を参照しながら説明する。温度センサ1とガスセンサ4とをエンジンの排気管内に配設し、排ガスに晒す。エンジンの供給混合気の空燃比を変化させて排ガス中の $\lambda$ を変化させる。 $\lambda$ が0.9即ち還元雰囲気では排ガス中の未燃炭素量が少いため、第2図のごとく、両センサ1、4の各熱電対線8、6で検出される温度はほぼ同じである。ところが、 $\lambda$ が1.0に近づくにつれて未燃炭素量が多くなるため、特にガスセンサ4は触媒を担持しているため、この触媒上で排ガス中のCO、HCが未燃炭素と活発に反応し、ガスセンサ4のボデー部5は急激に温度上昇し、排ガス温度に触媒反応熱が加味された温度が熱電対線6で検出される。一方、 $\lambda$ 1.0を過ると、排ガス中の未燃炭素量は多く

なるもののCO、HCの量が少なくなるため、上述の燃焼反応は減少し、ガスセンサ4の温度は下がる。

他方、温度センサ1はほぼ排ガス温度そのものの温度を検出し、排ガスの空燃比が還元空燃比から酸化空燃比にかけて徐々に上昇し、その後は飽和するか若干減少する。

ここで、温度センサ1とガスセンサ4との温度差を既述に、図1に $\lambda$ をとった図を第8図に示す。この温度差は $\lambda=1$ を中心に山型の特性を示しており、排ガス温820℃、400℃、580℃、650℃でも、この形状は変っていない。ただ、 $\lambda=1$ のピーク温度差が異なっている。ピーク温度差と排ガス温度を第9図に示す。ここで温度特性を得るために規格化という操作をおこなう。即ち、どの温度でも、第8図に示した排ガス温400℃の形状にそろえるために、例えば排ガス温820℃の温度差には排ガス温820℃のピーク温度差18℃であるので、 $\frac{22}{18}$ の係数を乗ずる。400℃～550℃の範囲では係数は1とする。排ガス

温650℃では $\frac{22}{17}$ の係数を乗ずる。排ガス温は、温度センサ1の温度によって得られる。このような操作は、図1図の図算回路12でおこなわれる。

今、 $\lambda=1.02$ で閉鎖をおこないたい時を考えると、図8図から温度差の因子は14℃である。図2図の基準電圧発生回路14には上記温度差14℃の時に対応した基準電圧が出力されるよう設定してあるため、比較器18では温度差が14℃より上か下かが判定される。一方、ガスセンサ4は排ガス中の $\lambda$ 1.0をほぼ一定な電気抵抗変化を出力し(図5図)、図1図のA点から比較器9に入力される。他方、基準電圧発生回路10は $\lambda$ 1.0で設定した基準電圧を出力するよう設定してあるため、比較器9では $\lambda$ が1.0より大きい小さいかを判定する。

比較器9、18、オア回路11の各信号ならびに $\lambda$ の関係を図1に示す。

表1

比較器9	比較器18	$\lambda$	オア回路11	判定
0	0	$\lambda > 1.02$	0	閉
0	1	$1.02 > \lambda > 1$	1	閉
1	1	$1 > \lambda > 0.98$	1	閉
1	0	$0.98 > \lambda$	1	閉

なお、表1中の判定で「閉」とはエンジンに供給される混合気の空燃比が閉であることを意味し、「開」とは空燃比が開くことを意味している。

上記の判定結果に基づき、コントロールパワーユニット回路15を介してアクチュエータ16に電圧信号が送られ、判定が「閉」場合は前記酸化器のバイパス回路の開閉弁の開度を調整してバイパス回路を流る空気流量を減少させて混合気の空燃比を閉くする。判定が「開」場合は上述の反対である。このようにフィードバック制御することによって、 $\lambda=1.02$ での制御が可能になる。

なお、上述の実施例では第1図の回路図におい

て、比較器18には基準電圧発生回路14を接続してあり、従って比較器18では一つの設定レベルでしか比較できないが、例えばエンジン回転速度を用いて設定レベルを変えてもよい。この場合は、例えば低回転低負荷時のエンジン回転時には上述の $\lambda$ 1.02の開閉を行ない、高回転高負荷時には例えば $\lambda$ 0.98の開閉を行ないたいという要望を満たすことができる。具体的な図は省略するが、例えば特公昭52-18257号公報の図2図、図7図に図示されたものでよい。また、エンジンの加速、減速を検出して設定レベルを変えたりもでき、例えば回路としては上記公報の図2図、図8図に図示されたものでよい。

なお、従来のごとく、 $\lambda$ 1.0で制御したい場合は、比較器9の出力を直接にコントロールパワーユニット回路15に印加し、オア回路11からの信号をキャンセルすればよく、この開閉はエンジンの作動パラメータの信号に応じて行えばよい。

第6図は、ガスセンサ4の検出回路7の端子を温度センサ1の検出回路8の接合部に接続した

本発明の他の実施例を示すものである。この実施例の利点として、H-I間からガスセンサ4と温度センサ1との温度差が、I-H間から温度センサ1の温度がわかり、演算回路12のうち温度差を検出する部分が省略できる。

なお、温度センサ1のボデー部2とガスセンサ4のボデー部5とは同一材料( $TiO_2$ )で形成してあるが、ボデー部2は $SiO_2$ に、ボデー部5は $TiO_2$ にということく異種材料の組合せでもよい。

また、温度センサ1のボデー部2はガス感受型の金属酸化物半導体組成でなくても例えば $Al_2O_3$ 等で形成してもよい。あるいは金属保護管に絶縁粉末を介して熱電対を取容することで温度センサ1を形成することも可能である。

更に、熱電対の代わりに高温サーミスタ素子を使用することも可能である。この場合、サーミスタ素子の金属酸化物ボデーが排ガスの還元雰囲気に変質しないようにボデー全面をガス不透過性の耐熱膜で覆う必要がある。また、酸化触媒もP

の他にPd, Ni, Cu等触媒のものがある。

以上詳述したごとく、本発明においては、 $\lambda 1.0$ を除く他の $\lambda$ の制御が可能になり、例えば $\lambda 1.0$ より小さいところ、あるいは $\lambda 1.0$ より大きいところでの制御を行ないたいという要望を満足できる。

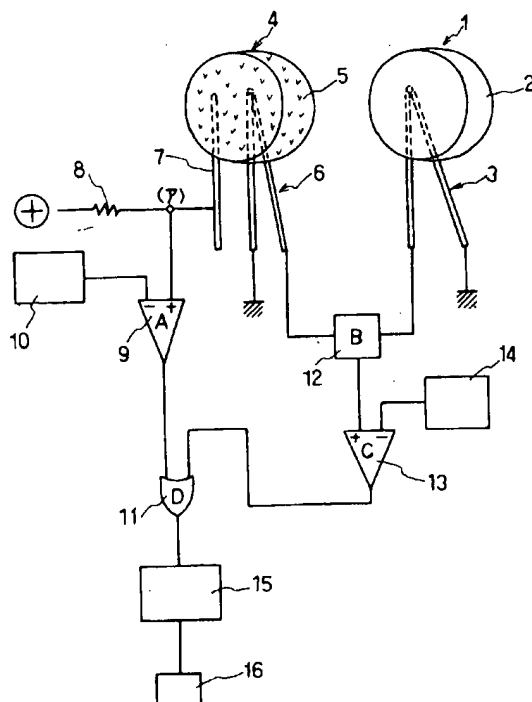
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の一実施例を示す電気回路図、第2図～第5図は本発明装置の作動説明に供する特性図、第6図は本発明装置の他の実施例を示す電気回路図である。

1…温度センサ、8…熱電対線、4…ガスセンサ、7…熱電対線、9…比較器、10…基準電圧発生回路、15…コントロールパワーユニット回路、12…演算回路、18…比較器、14…基準電圧発生回路、16…アクチュエータ。

代理人弁理士 岡 部 隆

第 1 図



第 2 図

